



Рис. Материалы трубчатой формы на основе  $\text{CeO}_2\text{-SrTiO}_3$  керамики.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ (№ СП-3165.2013.1) и РФФИ (№№ 12-03-33002, 13-03-00076).*

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВОДИМОСТИ КЕРАМИКИ $\text{Y}_2(\text{WO}_4)_3$

*Халиуллина А.Ш.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Вольфраматы  $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$  используются в качестве лазерных матриц и люминофоров. Целью является синтез и изучение общей проводимости  $\text{Y}_2(\text{WO}_4)_3$ . Этот состав в настоящее время в достаточной мере не изучен, в литературе не приведены данные по проводимости, числам переноса и другим физическим и электрохимическим характеристикам.

Синтез проводился твердофазным и растворным методами: твердофазным - для получения порошков микронного размера и растворным - для получения наноструктурированных порошков.

Синтез порошков по твердофазной технологии проводился в 3 стадии в силитовой печи: обжиг при температуре  $800^\circ\text{C}$  в течение 24 часов, перетирание и обжиг при температуре  $900^\circ\text{C}$  в течение 24 часов, перетирание и обжиг при температуре  $950^\circ\text{C}$  в течение 24 часов.

Синтез растворным методом проводили по нитрат-органической технологии. Паравольфрамат аммония (водный) растворяли в дистиллированной воде. Порошок оксида иттрия высушивали в течение 12 часов при  $T=800^\circ\text{C}$  и растворяли в 50% азотной кислоте. В качестве органической добавки использовали винную кислоту, растворенную в воде. При

сливании растворов существенным фактором является соблюдение  $pH = 4$ . в растворе нитрата иттрия. Выпаривание проводили до полного высушивания. Сжигание полученной массы после выпаривания проводили при температуре  $650^{\circ}C$ . После сжигания состава его обжигали в течение 24 часов при температуре  $700$  градусов для полного удаления углерода из порошка-прекурсора  $Y_2(WO_4)_3$ . После прессования и спекания методом РФА установили соответствие составу  $Y_2(WO_4)_3$ .

Для нахождения оптимального давления прессования, на порошках, приготовленных твердофазным методом, были опробованы значения от  $200$  МПа до  $500$  МПа. Для прессования использовали различные связующие компоненты, лучшие прочностные характеристики были получены при использовании резинового клея и бензина, наиболее хрупкие таблетки получались при использовании канифоли и спирта. Спекание проводили ступенчатым методом с выдержками на температурах  $100$ ,  $300$ ,  $700$ ,  $1000$  или  $1200^{\circ}C$ , скорость нагрева и скорость охлаждения не превышала  $1^{\circ}/мин$ . Наиболее прочные таблетки получались при давлении прессования  $300-400$  МПа. Проведены исследования образцов, спрессованных при  $P=350$  МПа и при  $P=400$  МПа; спеченных при  $1000^{\circ}C$  и при  $1200^{\circ}C$  соответственно. Определение общей проводимости проводилось импедансометром Z-500P, числа переноса определены методом ЭДС в модификации Горелова

Особенностью  $Y_2(WO_4)_3$  является его большая гигроскопичность ( $3,2$  формульных единицы  $H_2O$  на одну единицу  $Y_2(WO_4)_3$ ). Вследствие этого  $Y_2(WO_4)_3$  становится нестабильным даже на воздухе. Исследование состава  $Y_2(WO_4)_3$  значительно усложняется отрицательным КТР по всем 3 главным осям кристалла.

В результате проведенных исследований образцов  $Y_2(WO_4)_3$  впервые получены значения проводимости, определены энергии активации и числа проводимости. Для образца, спеченного при  $T=1200^{\circ}C$ , логарифмическое значение проводимости при  $T=900^{\circ}C$  составило  $-4,5$ , энергия активации составила  $0,8эВ$ . Значение ионных чисел переноса составило от  $0,93$  до  $0,99$  при  $T=700-900^{\circ}C$ . Образцы классифицируются как ионные проводники с преимущественной проводимостью по ионам кислорода  $O^{2-}$ .